

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



© **Gebrauchsmuster**

U1

©

- (11) Rollennummer 6 89 01 047.3
- (51) Hauptklasse H01H 13/70
- Zusätzliche
Information // H01H 9/18
- (22) Anmeldetag 31.01.89
- (47) Eintragungstag 06.04.89
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 18.05.89
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Membrantastatur
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Wilhelm Ruf KG, 8000 München, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von
Bülow, T.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

© 1989
1/1

PATENTANWÄLTE
FRL. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DIPL.-PHYS.
DRL. TAMMIGEL von BÜLOW
DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW

PATENTANWALTSKANZLEI

WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 94 61
TELEGRAMM: SAMPAT
TELEX: 521 4940 egsa d
FAX: 0 89/29 94 65

SAMSON & BÜLOW · PATENTANWALTSKANZLEI · WIDENMAYERSTR. 5 · D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

HR ZEICHEN/OUR REF:

UNSER ZEICHEN/OUR REF:

R10-82-B 88 Gm

vB/13/ma

DATUM/DATE:

31.01.1989

Membrantastatur

Beschreibung

Die Neuerung betrifft eine Membrantastatur gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Eine derartige Membrantastatur ist in der US 4,449,023 beschrieben. Diese besteht aus zwei aufeinanderliegenden, mit elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen versehenen Folien. Als Abstandshalter (Spacer) wird eine isolierende Kunststoffmasse verwendet, die nach dem Aufbringen der Leiterbahnen in bestimmten Bereichen der Folien angeordnet wird. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt zum einen in dem großen technischen Aufwand bei der Herstellung und damit in den relativ hohen Kosten und zum anderen in der geringen Anwendungsbreite des fertigen Produktes. Ein Druckkontakt der beiden Leiterbahnen ist nur in den nicht mit der Kunststoffmasse bedeckten Leiterbahnbereichen möglich.

Das DE-GM 76 24 175.3 zeigt eine aus zwei Elementen bestehende Tastatur, wobei nur ein Element als Träger von

8901047

31.01.89

3

5

1 2 elektrischen Leitern dient. Dieses Trägerelement ist eine
feste Grundplatte, die mit sich zum Teil kreuzenden
elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen mit
speziellen Kontaktzonen versehen ist. Das zweite Element
5 ist eine flexible Matte mit tastenförmigen Erhebungen,
die an ihrer Unterseite mit leitfähigen Kontakten bestückt
sind und die durch elastische Verformung als Kontaktbrük-
ken für die darunterliegenden Leiterbahnen verwendet
werden. Diese Tastatur ist aufwendig in Bezug auf die
10 Herstellung der Grundplatte.

In der EP O 072 446 ist eine Tastatur beschrieben, die
in zwei Ebenen liegende Leiter aufweist, die derart
ausgerichtet sind, daß sich die elektrischen Leiter in
15 der Draufsicht kreuzen. Zwischen diesen Ebenen befindet
sich eine isolierende Zwischenlage, die an den jeweiligen
Kreuzungsstellen Löcher aufweist. Die Tastatur ist
beidseitig mit Deckfolien abgedeckt. Durch einen Druck
auf die Deckfolie im Bereich der Kreuzungsstellen können
20 die sich kreuzenden Leiter miteinander in Kontakt gebracht
werden. Als nachteilig erweist sich hierbei der erhebliche
Bauaufwand (zwei Deckfolien, zwei Leitersätze, eine
Zwischenlage) und die störanfällige Montage.

25 4 Die DE-OS 34 24 060 zeigt ein druckempfindliches Flachma-
terial, das ein gewelltes Netz aufweist, das aus elek-
trisch leitfähigen Drähten gebildet ist, wobei diese mit
einer elektrisch isolierenden Schicht überzogen sind.
Dieses gewellte Netz ist derart in ein elektrisch
30 isolierendes Material eingebettet, daß die an den
Wellenrücken des Netzes befindlichen Drahtbereiche von
der Isolierschicht sowie von dem Isoliermaterial befreit
werden können. Unter dem Netz und von diesem durch ein
Teil des Isoliermaterials getrennt verläuft eine elek-
trisch leitfähige Schicht. Durch einen Druck auf das
35 Isoliermaterial können elektrisch nicht isolierte
Abschnitte der Drähte des gewellten Netzes mit der
elektrisch leitfähigen Schicht in Kontakt gebracht

8901047

310100

6

1 werden. Der Nachteil dieser Konstruktion ist die kompli-
zierte Herstellung. Erst nach mehreren aufwendigen
Arbeitsdurchgängen erhält man das fertige Produkt. Auch
5 kann man dieses Flachmaterial nicht für Tastaturen
einsetzen, bei denen ja der Ort der aktivierten Kontakt-
stelle maßgeblich für eine selektive Auswahl unterschied-
licher Kontakte ist.

Die DE-OS 36 19 035 zeigt zwei durch Grundfolien verstärk-
10 te elektrisch isolierende Folien, in deren jeweilige
Oberflächen Metalldrähte eingesetzt sind. Diese beiden
elektrisch isolierenden Folien liegen derart aufeinander,
daß die mit den Metalldrähten versehenen Seiten sich
15 gegenüberliegen. Dabei sind zwischen den Folien zahlreiche
elektrisch isolierende Abstandshalter angeordnet. Auch
diese Konstruktion hat den Nachteil, daß zwischen den
Elementen noch separate Abstandshalter eingebaut werden
müssen. Außerdem ist die Anwendungsbreite des fertigen
20 Produkts eingeschränkt, da in den Bereichen, die einen
Abstandshalter aufweisen, ein Druckkontakt der beiden
Leiterbahnen nicht möglich ist.

6 Die US-PS 3 056 005 zeigt zwei Lagen eines elektrisch
leitfähigen Drahtgeflechtes mit einer dazwischenliegenden
25 "Spacerfolie". Da hier auch die Schußfäden leitend sind,
können diese keine Abstandhalter- bzw. Spacerfunktion
übernehmen. Damit ist eine Spacerfolie zwingend erforder-
lich. Darüber hinaus ist mit solchen in allen Koordinaten-
richtungen elektrisch leitfähigen Drahtgeflechtes keine
30 Tastatur realisierbar.

Das DE-GM 69 32 723 zeigt zwei Lagen elektrischer Leiter,
wobei eine Lage aus einem elektrisch leitenden Drahtge-
flecht besteht. Daher ist auch hier der Einbau einer
35 Spacerfolie zwingend erforderlich. Auch hier handelt es
sich nicht um eine Tastatur.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine extrem

8901047

31.01.89

7

1 flache Membrantastatur zu realisieren.

5 Diese Aufgabe wird neuerungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Neuerung gehen aus den Unteransprüchen 2 bis 11 hervor.

15 Mit der Neuerung ergibt sich unter anderem der Vorteil, daß das Ausrichten von zwei Leiterebenen und einem Spacer entfällt bzw. daß keine genaue Justierung erforderlich ist. Als weiterer Vorteil ergibt sich auch, daß die Membrantastatur gemäß der Neuerung besonders einfach herzustellen und leicht zu montieren ist.

20 In vorteilhafter Weise werden sowohl die Abstandshalter-Funktion (Spacer) als auch die Funktion eines Trägers für elektrische Leiter von einem einzigen Bauteil, dem gewellten Isoliermaterial ausgeübt. Neben der einfacheren und besonders preisgünstigen Herstellung ergeben sich breite Anwendungsmöglichkeiten durch die extrem flache Bauart und eine mühelose Montage.

25 Die Neuerung eignet sich auch für Drucksensoren oder für die elektrische Lagebestimmung eines Objektes in einem Koordinatensystem. Diese Lagebestimmung erfolgt durch Druckausübung und kann auch durch das Eigengewicht des Objektes auf die Oberfläche der Membrantastatur ausgelöst werden.

30 14 Nach einer ersten Variante der Neuerung besteht der gewellte Träger aus Kunststoff (z.B. Mylar der Firma Du Pont), wobei auf einer Seite liegende Wellentäler zu einem Teil ihrer Tiefe mit elektrisch leitfähigem Material wie z.B. leitfähigem Lack gefüllt sind. Das Aufbringen dieser Leiterbahnen kann z. B. mit einem aus der Siebdrucktechnik bekannten Rakei erfolgen. Außerdem kann der

8901047

310100

8

6

1 mit Leiterbahnen versehene Träger typenunabhängig
vorgefertigt werden. Die Montage ist besonders rationell,
da der mit Leiterbahnen versehene, gewellte Träger nur
noch zugeschnitten, montiert und kontaktiert zu werden
5 braucht.

Nach einer zweiten Variante der Neuerung besteht das
gewellte Isoliermaterial aus den Schußfäden eines Gewebes,
dessen Kettfäden elektrisch leitend sind. Die Kettfäden
10 können z. B. Kohlenstoffasern sein, während die Schußfäden
z. B. aus Polyesterfasern bestehen. Hierdurch entsteht
ein sehr einfach zu handhabender Träger, da beide
Gewebeseiten gleich sind und damit eine Vertauschung der
Seiten für die Funktion der Membrantastatur ohne Bedeutung
15 ist. Der Bau eines Schaltelementes ist hier sehr einfach,
da die beiden Gewebe nur in ihren Kettrichtungen kreuzend
aufeinandergelegt zu werden brauchen, wobei sie punktweise
verklebt werden können. Danach kann das benötigte Element
einfach ausgestanzt werden. Bei entsprechenden Einrichtun-
20 gen können die Arbeitsgänge auch gleichzeitig erfolgen.

Bei beiden obigen Varianten der Neuerung sieht eine
Weiterbildung vor, daß nur einer der beiden Träger bzw
Isoliermaterialien gewellt ist, während der andere Träger
25 eben ist, womit eine noch flachere Ausführung der Membran-
tastatur erreicht werden kann.

Wird dabei das ebene Isoliermaterial mit nur einem
flächendeckenden Leiter versehen, kann mit der Neuerung
auch eine großflächige Kontaktzone erreicht werden. Damit
30 können z.B. Fußmatten zur Auslösung von Schaltfunktionen
für automatische Türen oder für das Einschalten von
Rolltreppen hergestellt werden. Durch entsprechende
Dimensionierung der den Abstandshalter bildenden Wellen-
berge und damit durch Einstellung der für eine Kontaktaus-
lösung benötigte Kraft kann die Membrantastatur der
35 Neuerung für Alarmanlagen z. B. in Bodenplatten eingesetzt
werden. Damit kann ein Fezalarm durch kleinere Tiere

0901047

31.01.89

9

7

1 ausgeschlossen werden, wie sie bei Infrarot- bzw.
Ultraschall-Systemen auftreten können. Die Membrantastatur
nach der Neuerung kann in Bandform in der Straßendecke
eingearbeitet zum Zählen von Fahrzeugen und damit auch
5 zur Ampelsteuerung anstelle von Induktionsschleifen
verwendet werden.

10 Durch den Abgriff mehrerer paralleler Leiter kann auch
bei der Neuerung auch ein Redundanz-Effekt erreicht
werden, da der Membrantastatur dadurch unempfindlicher
gegenüber eventuellen fertigungsbedingten Kurzschlüssen
bzw. Unterbrechungen wird.

15 Bei einem beliebigen Kreuzungswinkel der übereinander
verlaufenden Leiter zwischen 20° und 90° ist ein größerer
Spielraum für eine Anordnung einzelner Schalter möglich.
Werden gewellte Isoliermaterialien verwendet, die aufgrund
ihres Materials oder ihrer Struktur transluzent sind, kann
durch Beleuchtung von hinten oder durch seitliche
20 Lichteinspeisung parallel zu den Wellen eine flächenhafte
Beleuchtung von Bedienfeldern erreicht werden.

20 Im folgenden wird die Neuerung anhand von Ausführungsbei-
spielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher
erläutert. Es zeigt:
25

Fig.1 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende
Träger aus homogenem Isoliermaterial gemäß
einer ersten Variante der Neuerung;

30 Fig.2 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1
im Schnitt gezeigten Isoliermaterials.

35 Fig.3 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende,
elastische Gewebe, die an einer Basisplatte
oder an einem Gehäuse befestigt sind, gemäß
einer zweiten Variante der Neuerung;

8901047

- 1 Fig.4 einen Schnitt der in Fig. 3 gezeigten Gewebe
mit einer dazwischenliegenden Spacerfolie.

5 In Fig. 1 sind zwei übereinanderliegende Isoliermaterialien 1 in Form von flexiblen, gewellten Folien dargestellt, die aus Kunststoff bestehen. Die gewellten Isoliermaterialien 1 sind in ihren, dem jeweils anderem Isoliermaterial zugewandten Wellentälern 3 zu einem Teil deren Tiefe mit elektrischen Leitern 2 in Form von
10 Leiterbahnen versehen. Diese bestehen z.B. aus Kohlenstoff-Lacken und werden z. B. analog zur Siebdrucktechnik mit einem Rakel aufgebracht. Das eine Isoliermaterial 1 wird derart auf das jeweils andere Isoliermaterial 1 gelegt, daß die Seiten mit den elektrischen Leitern 2
15 zueinander gewandt sind und sich diese Leiter 2 in einem Winkel von z. B. 90° kreuzen. Bei dem jeweils anderen Isoliermaterial 1 kann es sich, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, um eine zweite flexible, gewellte Folie gleichen Aufbaus handeln. Die sich kreuzenden Leiterbahnen 2 der beiden übereinanderliegenden Isoliermaterialien 1 haben in Ruhelage einen Abstand zueinander, der von den überstehenden, dem jeweils anderem Isoliermaterial zugewandten Wellenbergen 4 gebildet wird. Wird auf eines
20 der Isoliermaterialien 1 im Bereich eines vom jeweils anderen Isoliermaterial abgewandten Wellenberges 5 ein Druck ausgeübt, so verformt sich dieses derart, daß die beiden jeweils gegenüberliegenden sich kreuzenden Leiterbahnen 2 miteinander in Berührung kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird der Druck beendet,
25 verformt sich das Isoliermaterial 1 durch seine Rückstellkraft zu seiner gleichmäßigen Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der Leiterbahnen 2 zueinander wiederhergestellt ist.

- 35 n Bei einem der Isoliermaterialien 1 kann es sich auch um ein starres, nicht gewelltes Isoliermaterial handeln. Die Funktion des elastischen Abstandshalters wird dann nur von einem gewellten Isoliermaterial 1 übernommen.

31.01.89

11

- 1 Außerdem kann der Kreuzungswinkel der übereinanderliegenden Leiter 2 einen beliebigen Wert zwischen 20° und 90° haben.
- 5 ²⁴ Fig. 2 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Isoliermaterialien 1, bei denen sich die Leiterbahnnachsen des jeweils einen und des jeweils anderen Isoliermaterials 1 in einem Winkel von 90° kreuzen.
- 10 Fig. 3 zeigt ein flexibles, gewelltes Gewebe als Isoliermaterial 1 bei dem die Schußfäden 6 aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehen, die Kettfäden dagegen leitfähig sind und z.B. aus Kohlenstofffäden bestehen. Dabei übernehmen die Kettfäden die Funktion der elektrischen Leiter 2. Dieses Gewebe liegt derart über einem
- 15 zweiten Gewebe derselben Art, daß die elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden der beiden Gewebe, sich in einem beliebigen Winkel kreuzen. Diese sich kreuzenden elektrischen Leiter 2 haben in Ruhelage einen Abstand zueinander, der von den die leitfähigen Kettfäden umschließenden, isolierenden Schußfäden 6 gebildet wird.
- 20 Durch die gewellte Form der Schußfäden 6 werden auch Wellenberge 4 und Wellentäler 3 gebildet, wobei die Wellenberge 4 die Funktion eines Spacers übernehmen. Die Gewebe sind auf einer Basisplatte 7 oder an einem Gehäuse befestigt. Wird auf eines der Gewebe ein Druck ausgeübt, so verformen sich die beiden flexiblen Gewebe derart, daß die beiden jeweils übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden 2 in Berührung
- 25 kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird der Druck beendet, verformen sich die beiden Gewebe in ihre gleichmäßige Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden zueinander wieder hergestellt ist.
- 30
- 35 ²⁶ Die Kontaktierung der Kohlenstoffasern kann durch den Einbau von Klammern in das Gewebe bzw. durch Leitkleber vorgenommen werden. Die Kontaktierungsklammern können

8901047

31.01.89

12

10

1 beispielsweise auch in das Gehäuse eingespritzt sein.

Die Fertigung von Membrantastaturen kann durch das automatische Abspulen zweier Endlosbänder vorgenommen werden. Das Gewebe der beiden Endlosbänder unterscheidet sich nur hinsichtlich seiner Kettfadenrichtung. Die beiden Gewebe können punktförmig geklebt und dann zusammengepreßt werden. Gleichzeitig kann das Membrantastaturelement ausgestanzt werden.

10

28 Fig. 4 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Gewebe, wie in Fig. 3 beschrieben. Der Unterschied besteht darin, daß hier zwischen den beiden Elementen zusätzlich eine beidseitig selbstklebende Spacerfolie 8 eingebracht ist. Diese Spacerfolie weist an den Stellen, an denen die beiden übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden durch Druck in Berührung kommen sollen, jeweils eine Öffnung 9 auf. Durch diesen zusätzlichen Einzug der Spacerfolie 8 kann auch ein locker gewebtes Gewebe verwendet werden, bei dem ohne Spacerfolie 8 ein elektrischer Kontakt der beiden übereinanderliegenden, sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden auch in Ruhelage befürchtet werden müßte.

25

Auch die Membrantastatur mit einer zwischen den beiden Geweben liegenden Spacerschicht kann automatisch gefertigt werden. Dabei benötigt man zwei Endlosgewebebänder und einen Spacer als gelochtes Endlosband. Der Transport der drei Bänder kann automatisch erfolgen. Beim Einlauf werden die Schutzpapiere der doppelseitig klebenden Spacerfolie abgewickelt. Danach wird das Gewebe-Spacer-Gewebe-Element zusammengepreßt und eventuell gleichzeitig ausgestanzt. Die Fertigung einer Membrantastatur aus zwei durch eine Spacerfolie 8 getrennten Geweben kann auch drucktechnisch erfolgen. Dabei wird ein Gewebeband über eine Basisplatte gespannt. Danach wird eine Spacerschicht aufgedruckt. Das Gewebe wird dadurch gleichzeitig auf der

35

8901047

31.01.89

13

M

- 1 Basisplatte fixiert. Dieser Vorgang kann auch durch eine modifizierte Druckmaschine durchgeführt werden. Darüber wird das zweite Gewebepband gespannt und wieder drucktechnisch fixiert oder auf einer geeigneten Spacerschicht
- 5 durch Druck und/oder Temperatur geklebt. Danach wird das Membrantastaturelement ausgestanzt.

10

15

20

25

30

35

8901047

31.01.69

12

14

1

5

Zusammenfassung

Die Membrantastatur enthält zwei Isoliermaterialien (1),
von denen mindestens eines flexibel und gewellt ist. Sie
10 liegen derart übereinander, daß ihre elektrischen Leiter
(2) sich in einem beliebigen Winkel kreuzen, der vorzugs-
weise 90° beträgt. Bei dem mindestens einen flexiblen,
gewellten Isoliermaterial (1) verlaufen die Leiter (2)
zumindest in den, dem jeweils anderen Isoliermaterial
15 zugewandten Wellentälern (3). Die dem jeweils anderen
Isoliermaterial zugewandten Wellenberge (4) bilden den
Abstandshalter zu den Leitern (2) des jeweils anderen
Isoliermaterials (1). Durch Druck auf das flexible,
gewellte Isoliermaterial (1) verformt sich dieses derart,
20 daß die sich kreuzenden Leiter (2) am jeweiligen Kreuz-
zungspunkt in Berührung kommen. (Fig. 1)

25

30

35

8901047

PATENTANWÄLTE
FR. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DIPL.-PHYS.
DR. TAM AXEL von BÜLOW
DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW
PATENTANWALTSKANZLEI

WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 84 61
TELEGRAMM: SAMPAT
TELEX: 521 4940 eqss d
FAX: 0 89/29 94 85

SAMSON & BÜLOW · PATENTANWALTSKANZLEI · WIDENMAYERSTR. 5 · D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

IHR ZEICHEN/ YOUR REF.

UNSER ZEICHEN/ OUR REF.

R10-82-B 88 Gm
vB/13/ma

DATUM/ DATE:

31.01.1989

Membrantastatur

Schutzansprüche

1. Membrantastatur mit in zwei Ebenen in Ruhelage im Abstand übereinander angeordneten elektrischen Leitern, von denen mindestens die Leiter einer Ebene an Isoliermaterial befestigt sind, wobei das Isoliermaterial mindestens einer Ebene flexibel ist, derart, daß bei elastischer Verformung dieses Isoliermaterials Leiter dieser Ebene mit Leitern der anderen Ebene in Kontakt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Isoliermaterial (1) in einer Querschnittsebene gewellt ist, und daß die den Leitern (2) der anderen Ebene zugewandten Wellenberge (4) des flexiblen Isoliermaterials (1) über die in den Wellentälern (3) angeordneten Leiter (2) hinausragen.
2. Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible gewellte

8901047

3.01.89

2

- 1 Isoliermaterial (1) aus einem homogenen, isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, ist.
3. Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus leitfähigem Lack in Form von Leiterbahnen sind.
- 5
4. Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible, gewellte Isoliermaterial (1) die Schußfäden eines Gewebes sind, dessen Kettfäden die Leiter (2) sind.
- 10
5. Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus Kohlenstoffasern sind.
- 15
6. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Leitern der beiden Ebenen zusätzlich eine mit Aussparungen versehene Abstandhaltefolie (8) angeordnet ist.
- 20
7. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß nur das Isoliermaterial (1) für die Leiter der einen Ebene gewellt, während das Isoliermaterial für die Leiter der anderen Ebene eben ist.
- 25
8. Membrantastatur nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das ebene Isoliermaterial einen einzigen, seine Oberfläche bedeckenden elektrischen Leiter aufweist.
- 30
9. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere in einer Ebene nebeneinanderliegende Leiter (2) elektrisch miteinander verbunden sind, d. h. elektrisch parallel geschaltet sind.
- 35

8901047

310189

16

3

1 10. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 7 oder 9,
dadurch gekernzeichnet, daß sich die elektrischen
Leiter (2) der beiden Ebenen in der Draufsicht
unter einem Winkel von 20° bis 90° kreuzen.

5

11. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial 1
transparent ist.

10

15

20

25

30

35

8901047

(74) Name and address of representative
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.;
von Bülow, T., Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
Dr.rer.pol.,
Patent Attorneys, 8000 Munich

SAMSON & BÜLOW
PATENT ATTORNEYS

Applicant

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

OUR REF:

R10-82-B 88 Gm

VB/13/ma

DATE:

31.01.1989

Membrane keypad

Description

The innovation relates to a membrane keypad in accordance with the preamble of claim 1. A membrane keypad of this kind is described in US 4,449,023. This is comprised of two superimposed films provided with electrical conductors in the form of conductor paths. An insulating plastic moulding compound is used as spacer, and is located in certain areas of the films after application of the conductor paths. The disadvantage of this design lies on the one hand in the great technical effort needed for production with resultant relatively high costs, and on the other hand in the limited range of application of the finished product. Pressure contact of the two conductor paths is possible only in the conductor path areas not covered with the plastic moulding compound.

DE-GM 76 24 175.3 shows a keypad comprised of two elements, wherein only one element is used as support for electrical conductors. This support element is a solid baseplate, provided with electrical conductors, in part intersecting, in the form of conductor paths with special contact zones. The second element is a flexible mat with key-shaped elevations, equipped on their underside with conductive contacts, and used through elastic deformation as contact bridges for the conductor paths lying below them. This keypad is expensive in terms of the manufacture of the baseplate.

Described in EP 0 072 446 is a keypad with conductors lying on two planes, and so aligned that the electrical conductors intersect in plan view. Between these planes is an insulating intermediate layer with holes at each of the intersections. The keypad is covered with cover films on both sides. By pressing on the cover film in the area of the intersections, intersecting conductors may be brought into contact with one another. Drawbacks found here are the considerable cost of production (two cover films, two sets of conductors, one intermediate layer), and the susceptibility to faults in assembly.

DE-OS 34 24 060 shows a pressure-sensitive flat material with a corrugated net formed of electrically conductive wires, wherein the latter are covered by an electrically insulating layer. This corrugated net is so embedded in an electrically insulating material that the wire zones at the rear of the net corrugations can be freed from the insulating layer and from the insulating material. Beneath the net, and separated from it by a section of the insulating material, runs an electrically conductive layer. By means of pressure on the insulating material, sections of the wires of the corrugated net which are not electrically insulated may be brought into contact with the electrically conductive layer. The disadvantage of this design is the complicated manufacture. Only after several time-consuming operations is the finished product obtained. Also, this flat material can not be used for keypads in which the location of the activated contact point is critical for the selection of different contacts.

DE-OS 36 19 035 shows two electrically insulating films reinforced by base films, with metal wires inserted in each of their surfaces. These two electrically insulating films lie on top of one another in such a way that the sides provided with the metal wires face one another. At the same time numerous electrically insulating spacers are arranged between the foils. This design too has the drawback that separate spacers must be fitted between the elements. Moreover, the range of application of the finished product is restricted, since pressure contact of the two conductor paths is not possible in the areas with spacers.

US-PS 3 056 005 shows two layers of an electrically conductive wire cloth with an intermediate "spacer film". Since here too the weft threads are conductive, they are

unable to perform any spacer function. This makes a spacer film essential. Moreover it is not possible to provide a keypad in such wire cloths which is electrically conductive in all coordinate directions.

DE-GM 69 32 723 shows two layers of electrical conductors, wherein one layer consists of an electrically conductive wire cloth. But consequently here too it is essential to insert a spacer film. In this case, as well, no keypad is involved.

The innovation is based on the problem of creating an extremely flat membrane keypad.

This problem is solved according to the innovation by the features described in the characterising part of protective claim 1.

Advantageous developments of the innovation are disclosed by subsidiary claims 2 to 11.

One of the advantages of the innovation is that the alignment of two conductor paths and a spacer is dispensed with, and no precise adjustment is required. A further advantage is that the membrane keypad according to the innovation is especially simple to manufacture and easy to assemble.

In an advantageous manner, both the spacer function and the function of a support for the electrical conductors are performed by a single component, the corrugated insulating material. Beside the simpler and especially low-cost production, there is a wide range of application due to the extremely flat design and the ease of assembly.

The innovation is also suitable for pressure sensors or for electrical position determination of an object in a coordinate system. This position determination is effected by the exertion of pressure and may also be triggered by the weight of the object itself on the surface of the membrane keypad.

According to a first variant of the innovation, the corrugated support is made of synthetic material (e.g. Mylar from the Du Pont company), wherein wave troughs

lying on one side are filled to a part of their depth with electrically conductive material such as conductive paint. The application of these conductor paths may be made e.g. with a known doctor blade from screen printing technology. The support provided with conductor paths can, moreover, be prefabricated regardless of type. Assembly is especially efficient since the corrugated support only requires cutting to size, fitting and contacting.

According to a second variant of the innovation, the corrugated insulating material is comprised of the weft threads of a fabric, the warp threads of which are electrically conductive. The warp threads may be e.g. carbon fibres, while the weft threads are e.g. polyester fibres. This provides a support which is very easy to handle, since both sides of the fabric are identical, so that the functioning of the membrane keypad is not affected by any change of side. The construction of a switch element here is very simple, since it is necessary only for the two fabrics to be superimposed so as to cross in their warp directions, wherein they may be spot-bonded. The required element may then simply be stamped out. With suitable equipment, the operations may also be carried out simultaneously.

In a development of both the above variants of the innovation, only one of the two supports or insulating materials is corrugated, while the other support is flat, allowing an even flatter form of the membrane keypad to be obtained.

If at the same time the flat insulating material is provided with just one extensive conductor, the innovation may also be used to obtain a large-area contact zone. This makes it possible to produce e.g. tread mats to trigger switch functions for automatic doors or to activate escalators. With suitable dimensioning of the wave crests forming the spacers, thereby setting the necessary force for contact actuation, the membrane keypad of the innovation may be used for alarm systems, e.g. inserted in floor panels. This can make it possible to eliminate false alarms due to small animals, such as can occur with infrared and ultrasonic systems. The membrane keypad according to the innovation may be incorporated in strip form in the road surface for counting vehicles, also for traffic-light control instead of induction loops.

By tapping several parallel conductors, the innovation also makes it possible to obtain a redundancy effect, thereby making the membrane keypad less sensitive to any short- or open circuits due to production faults.

By varying as desired the angle of intersection of the crossing conductors between 20° and 90°, there is greater freedom for the arrangement of individual switches. If corrugated insulating materials are used which, due to their material or structure, are translucent, then an extensive illumination of control panels may be obtained by illumination from behind or by supplying light from the side parallel to the corrugations.

The innovation will be explained in more detail below with the aid of embodiments, in connection with the drawing which includes:

- Fig. 1 a section through two superimposed supports of homogeneous insulating material in accordance with a first variant of the innovation.
- Fig. 2 a perspective view of the insulating material shown in section in Fig. 1.
- Fig. 3 a section through two superimposed elastic fabrics fastened to a baseplate or a housing, in accordance with a second variant of the innovation.
- Fig. 4 a section of the fabric shown in Fig. 3 with an interposed spacer film.

Fig. 1 shows two superimposed insulating materials 1 in the form of flexible corrugated films made of synthetic material. The corrugated insulating materials 1 are provided with electrical conductors 2 in the form of conductor paths up to part of the depth of their wave troughs 3 which respectively face the other insulating material. These are made e.g. of carbon paint and are applied with a doctor blade as in screen printing. One insulating material 1 is laid on the other respective insulating material 1 in such a way that the sides with the electrical conductors 2 are facing one another and that these conductors 2 intersect at an angle of e.g. 90°. In each case the other insulating material 1 may be, as shown in Figs. 1 and 2, a second flexible corrugated

film of the same composition. In the rest position, the intersecting conductor paths 2 of the two superimposed insulating materials 1 are at a distance from one another set by the projecting facing wave crests 4 of the other respective insulating material. If pressure is exerted on one of the insulating materials 1 in the area of a wave crest 5 facing away from the other respective insulating material, then the latter is deformed in such a way that the two opposing and intersecting conductor paths 2 make contact with one another and produce an electrical contact. If the pressure is relaxed, then the insulating material 1 is deformed by its restoring force to its even wave structure of the original position, thereby restoring the spacing between the conductor paths 2 of the rest position.

One of the insulating materials 1 may also be a rigid, non-corrugated insulating material. The function of elastic spacer is then assumed only by a corrugated insulating material 1.

Moreover, the angle of intersection of the superimposed conductors 2 may be any desired value between 20° and 90° .

Fig. 2 shows two superimposed flexible corrugated insulating materials 1 in which the conductor path axes of each insulating material 1 intersect at an angle of 90° .

Fig. 3 shows a flexible corrugated fabric as insulating material 1 in which the weft threads 6 are made of electrically non-conductive material, while the warp threads on the other hand are conductive and made e.g. of carbon fibres. Here the warp threads undertake the function of the electrical conductors 2. This fabric lies in such a way over a second fabric of the same kind that the electrical conductors 2, i.e. the warp threads of the two fabrics, intersect at any desired angle. In the rest position these intersecting electrical conductors 2 are at a distance from one another which is set by the insulating weft threads 6 surrounding the conductive warp threads. Due to the corrugated form of the weft threads 6, wave crests 4 and wave troughs 3 are also formed, with the wave crests 4 assuming the function of spacers. The fabrics are fastened to a baseplate 7 or a housing. If pressure is exerted on one of the fabrics, then the two flexible fabrics deform in such a way that that the two opposing and intersecting electrical conductors 2, i.e. the warp threads 2, make contact with one

another and produce an electrical contact. If the pressure is relaxed, then the two fabrics revert to their even wave structure of the original position, thereby restoring the spacing between the electrical conductors 2, i.e. the warp threads, of the rest position.

The contacting of the carbon fibres may be achieved by incorporating clips in the fabric or by conductive adhesive. The contacting clips may also for example be injected into the housing.

Membrane keypads may be produced by automatic unwinding from two endless belts. The fabric of the two endless belts differs only in respect of warp thread direction. The two fabrics may be spot-bonded and then pressed together. The membrane keypad may be stamped out at the same time.

Fig. 4 shows two superimposed flexible corrugated fabrics, as described in Fig. 3. The difference is that here an additional spacer film 8, self-adhesive on both sides, is inserted between the two elements. Each spacer film has an opening 9 at the points at which the two superimposed intersecting conductors 2, i.e. the warp threads, are designed to make contact under pressure. The additional insertion of this spacer film 8 means that a loosely woven fabric may also be used, which without a spacer film 8 would involve the risk of electrical contact between the two superimposed intersecting electrical conductors 2, i.e. the warp threads, even in the rest position.

The membrane keypad with a spacer layer between the two fabrics can also be produced automatically. For this, one needs two endless fabric belts and a spacer in the form of a perforated endless belt. Movement of the three belts may be automatic. During infeed, the protective papers of the spacer film with adhesive on both sides are wound off. The fabric-spacer-fabric element is then compressed and also possibly stamped out. Production of a membrane keypad from two fabrics separated by a spacer film 8 may also be effected using printing technology. Here a fabric belt is

stretched over a baseplate. A spacer layer is then printed on. The fabric is thereby simultaneously fixed to the baseplate. This process may also be performed by a modified printing machine. The second fabric belt is stretched over this and again fixed by printing methods or bonded to a suitable spacer layer by pressure and/or temperature. The membrane keypad element is then stamped out.

Summary

The membrane keypad contains two insulating materials (1), at least one of which is flexible and corrugated. They are superimposed in such a way that their electrical conductors (2) intersect at any desired angle, which is preferably 90°. There is at least one flexible corrugated insulating material (1) in which the conductors (2) run at least in the wave troughs (3) facing the respective other insulating material. The wave crests (4) facing the respective other insulating material form the spacers to the conductors (2) of the respective other insulating material (1). Under pressure, the flexible corrugated insulating material (1) deforms in such a way that the intersecting conductors (2) make contact at the intersections concerned. (Fig. 1)

SAMSON & BÜLOW
PATENT ATTORNEYS

Applicant

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr.18
8000 München 2

OUR REF:
R10-82-B 88 Gm
VB/13/ma

DATE:
31.01.1989

Membrane keypad

Protective Claims

1. Membrane keypad with electrical conductors superimposed in the rest position in two planes spaced apart, with at least the conductors of one plane being fixed to insulating material, wherein the insulating material of at least one plane is flexible in such a way that, under elastic deformation of this insulating material, conductors of this plane come into contact with conductors of the other plane, characterized in that the flexible insulating material (1) is corrugated in a cross-sectional plane, and that the wave crests (4) of the flexible insulating material (1) facing the conductors (2) of the other plane extend beyond the conductors (2) located in the wave troughs (3).
2. Membrane keypad according to claim 1, characterized in that the flexible corrugated insulating material (1), of which there is at least one, is made of a homogeneous insulating material, preferably of synthetic material.
3. Membrane keypad according to claim 1 or 2, characterized in that the conductors (2) are of conductive paint in the form of conductor paths.

4. Membrane keypad according to claim 1, characterized in that the flexible corrugated insulating material (1), of which there is at least one, is comprised of the weft threads of a fabric, the warp threads of which are the conductors (2).
5. Membrane keypad according to claim 1 or 4, characterized in that the conductors (2) are of carbon fibre.
6. Membrane keypad according to any of claims 1, 4 or 5, characterized in that a spacer film (8) with recesses is additionally fitted between the conductors of the two planes.
7. Membrane keypad according to any of claims 1 to 6, characterized in that only the insulating material (1) for the conductors of one plane is corrugated, while the insulating material for the conductors of the other plane is flat.
8. Membrane keypad according to claim 7, characterized in that the flat insulating material has a single electrical conductor covering its surface.
9. Membrane keypad according to any of claims 1 to 7, characterized in that in each case several adjacent conductors (2) on one plane are electrically connected, i.e. electrically connected in parallel.
10. Membrane keypad according to one of claims 7 or 9, characterized in that the electrical conductors (2) of the two planes intersect in plan view at an angle of 20° to 90°.
11. Membrane keypad according to any of claims 1 to 10, characterized in that the insulating material (1) is transparent.



②

Gebrauchsmuster

U1

③

- (11) Rollennummer 6 89 01 047.3
- (51) Hauptklasse H01H 13/70
- Zusätzliche
Information // H01H 9/18
- (22) Anmeldetag 31.01.89
- (47) Eintragungstag 06.04.89
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 18.05.89
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Membrantastatur
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Wilhelm Ruf KG, 8000 München, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von
Bülow, T.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

PATENTANWÄLTE
FRL. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DPL.-PHYS.
DR. TAM AXEL von BÜLOW
DPL.-ING., DPL.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW

PATENTANWALTSKANZLEI

2
WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 94 61
TELEGRAMM: SAMPKT
TELEX: 521 4840 apsa d
FAX: 0 89/22 94 65

SAMSON & BÜLOW · PATENTANWALTSKANZLEI · WIDENMAYERSTR. 5 · D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

NR ZEICHEN/OUR REF:

UNSER ZEICHEN/OUR REF:

R10-82-B 88 Gm

DATUM/DATE:

31.01.1989

vB/13/ma

Membrantastatur

Beschreibung

Die Neuerung betrifft eine Membrantastatur gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Membrantastatur ist in der US 4,449,023 beschrieben. Diese besteht aus zwei aufeinanderliegenden, mit elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen versehenen Folien. Als Abstandshalter (Spacer) wird eine isolierende Kunststoffmasse verwendet, die nach dem Aufbringen der Leiterbahnen in bestimmten Bereichen der Folien angeordnet wird. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt zum einen in dem großen technischen Aufwand bei der Herstellung und damit in den relativ hohen Kosten und zum anderen in der geringen Anwendungsbreite des fertigen Produktes. Ein Druckkontakt der beiden Leiterbahnen ist nur in den nicht mit der Kunststoffmasse bedeckten Leiterbahnbereichen möglich.

Das DE-GM 76 24 175.3 zeigt eine aus zwei Elementen bestehende Tastatur, wobei nur ein Element als Träger von

8901047

31.01.89

3

5

1 2 elektrischen Leitern dient. Dieses Trägerelement ist eine
 feste Grundplatte, die mit sich zum Teil kreuzenden
 elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen mit
 speziellen Kontaktzonen versehen ist. Das zweite Element
 5 ist eine flexible Matte mit tastenförmigen Erhebungen,
 die an ihrer Unterseite mit leitfähigen Kontakten bestückt
 sind und die durch elastische Verformung als Kontaktbrük-
 ken für die darunterliegenden Leiterbahnen verwendet
 werden. Diese Tastatur ist aufwendig in Bezug auf die
 10 Herstellung der Grundplatte.

In der EP 0 072 446 ist eine Tastatur beschrieben, die
 in zwei Ebenen liegende Leiter aufweist, die derart
 ausgerichtet sind, daß sich die elektrischen Leiter in
 15 der Draufsicht kreuzen. Zwischen diesen Ebenen befindet
 sich eine isolierende Zwischenlage, die an den jeweiligen
 Kreuzungsstellen Löcher aufweist. Die Tastatur ist
 beidseitig mit Deckfolien abgedeckt. Durch einen Druck
 auf die Deckfolie im Bereich der Kreuzungsstellen können
 20 die sich kreuzenden Leiter miteinander in Kontakt gebracht
 werden. Als nachteilig erweist sich hierbei der erhebliche
 Bauaufwand (zwei Deckfolien, zwei Leitersätze, eine
 Zwischenlage) und die störanfällige Montage.

25 4 Die DE-OS 34 24 060 zeigt ein druckempfindliches Flachma-
 terial, das ein gewelltes Netz aufweist, das aus elek-
 trisch leitfähigen Drähten gebildet ist, wobei diese mit
 einer elektrisch isolierenden Schicht überzogen sind.
 Dieses gewellte Netz ist derart in ein elektrisch
 30 isolierendes Material eingebettet, daß die an den
 Wellenrücken des Netzes befindlichen Drahtbereiche von
 der Isolierschicht sowie von dem Isoliermaterial befreit
 werden können. Unter dem Netz und von diesem durch ein
 Teil des Isoliermaterials getrennt verläuft eine elek-
 35 trisch leitfähige Schicht. Durch einen Druck auf das
 Isoliermaterial können elektrisch nicht isolierte
 Abschnitte der Drähte des gewellten Netzes mit der
 elektrisch leitfähigen Schicht in Kontakt gebracht

8901047

310109

6

1 werden. Der Nachteil dieser Konstruktion ist die kompli-
zierte Herstellung. Erst nach mehreren aufwendigen
Arbeitsdurchgängen erhält man das fertige Produkt. Auch
kann man dieses Flachmaterial nicht für Tastaturen
6 einsetzen, bei denen ja der Ort der aktivierten Kontakt-
stelle maßgeblich für eine selektive Auswahl unterschied-
licher Kontakte ist.

Die DE-OS 36 19 035 zeigt zwei durch Grundfolien verstärk-
10 te elektrisch isolierende Folien, in deren jeweilige
Oberflächen Metalldrähte eingesetzt sind. Diese beiden
elektrisch isolierenden Folien liegen derart aufeinander,
daß die mit den Metalldrähten versehenen Seiten sich
15 gegenüberliegen. Dabei sind zwischen den Folien zahlreiche
elektrisch isolierende Abstandshalter angeordnet. Auch
diese Konstruktion hat den Nachteil, daß zwischen den
Elementen noch separate Abstandshalter eingebaut werden
müssen. Außerdem ist die Anwendungsbreite des fertigen
20 Produkts eingeschränkt, da in den Bereichen, die einen
Abstandshalter aufweisen, ein Druckkontakt der beiden
Leiterbahnen nicht möglich ist.

6 Die US-PS 3 056 005 zeigt zwei Lagen eines elektrisch
leitfähigen Drahtgeflechtes mit einer dazwischenliegenden
25 "Spacerfolie". Da hier auch die Schußfäden leitend sind,
können diese keine Abstandhalter- bzw. Spacerfunktion
übernehmen. Damit ist eine Spacerfolie zwingend erforder-
lich. Darüber hinaus ist mit solchen in allen Koordinaten-
richtungen elektrisch leitfähigen Drahtgeflechtes keine
30 Tastatur realisierbar.

Das DE-GM 69 32 723 zeigt zwei Lagen elektrischer Leiter,
wobei eine Lage aus einem elektrisch leitenden Drahtge-
flecht besteht. Daher ist auch hier der Einbau einer
35 Spacerfolie zwingend erforderlich. Auch hier handelt es
sich nicht um eine Tastatur.

8 Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine extrem

0901047

31.01.89

7

1 flache Membrantastatur zu realisieren.

Diese Aufgabe wird neuerungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

10. Vorteilhafte Weiterbildungen der Neuerung gehen aus den Unteransprüchen 2 bis 11 hervor.

10 Mit der Neuerung ergibt sich unter anderem der Vorteil, daß das Ausrichten von zwei Leiterebenen und einem Spacer entfällt bzw. daß keine genaue Justierung erforderlich ist. Als weiterer Vorteil ergibt sich auch, daß die Membrantastatur gemäß der Neuerung besonders einfach herzustellen und leicht zu montieren ist.

12 In vorteilhafter Weise werden sowohl die Abstandshalterfunktion (Spacer) als auch die Funktion eines Trägers für elektrische Leiter von einem einzigen Bauteil, dem gewellten Isoliermaterial ausgeübt. Neben der einfacheren und besonders preisgünstigen Herstellung ergeben sich breite Anwendungsmöglichkeiten durch die extrem flache Bauart und eine mühelose Montage.

25 Die Neuerung eignet sich auch für Drucksensoren oder für die elektrische Lagebestimmung eines Objektes in einem Koordinatensystem. Diese Lagebestimmung erfolgt durch Druckausübung und kann auch durch das Eigengewicht des Objektes auf die Oberfläche der Membrantastatur ausgelöst werden.

14 Nach einer ersten Variante der Neuerung besteht der gewellte Träger aus Kunststoff (z.B. Mylar der Firma Du Pont), wobei auf einer Seite liegende Wellentäler zu einem Teil ihrer Tiefe mit elektrisch leitfähigem Material wie z.B. leitfähigem Lack gefüllt sind. Das Aufbringen dieser Leiterbahnen kann z. B. mit einem aus der Siebdrucktechnik bekannten Rakel erfolgen. Außerdem kann der

8901047

310189

8

6

1 mit Leiterbahnen versehene Träger typenunabhängig
vorgefertigt werden. Die Montage ist besonders rationell,
da der mit Leiterbahnen versehene, gewellte Träger nur
noch zugeschnitten, montiert und kontaktiert zu werden
5 braucht.

Nach einer zweiten Variante der Neuerung besteht das
gewellte Isoliermaterial aus den Schußfäden eines Gewebes,
dessen Kettfäden elektrisch leitend sind. Die Kettfäden
10 können z. B. Kohlenstoffasern sein, während die Schußfäden
z. B. aus Polyesterfasern bestehen. Hierdurch entsteht
ein sehr einfach zu handhabender Träger, da beide
Gewebeseiten gleich sind und damit eine Vertauschung der
Seiten für die Funktion der Membrantastatur ohne Bedeutung
15 ist. Der Bau eines Schaltelementes ist hier sehr einfach,
da die beiden Gewebe nur in ihren Kettrichtungen kreuzend
aufeinandergelegt zu werden brauchen, wobei sie punktweise
verklebt werden können. Danach kann das benötigte Element
einfach ausgestanzt werden. Bei entsprechenden Einrichtun-
20 gen können die Arbeitsgänge auch gleichzeitig erfolgen.

Bei beiden obigen Varianten der Neuerung sieht eine
6 Weiterbildung vor, daß nur einer der beiden Träger bzw
Isoliermaterialien gewellt ist, während der andere Träger
25 eben ist, womit eine noch flachere Ausführung der Membran-
tastatur erreicht werden kann.

Wird dabei das ebene Isoliermaterial mit nur einem
flächendeckenden Leiter versehen, kann mit der Neuerung
30 auch eine großflächige Kontaktzone erreicht werden. Damit
können z.B. Fußmatten zur Auslösung von Schaltfunktionen
für automatische Türen oder für das Einschalten von
Rolltreppen hergestellt werden. Durch entsprechende
Dimensionierung der den Abstandshalter bildenden Wellen-
35 berge und damit durch Einstellung der für eine Kontaktaus-
lösung benötigte Kraft kann die Membrantastatur der
Neuerung für Alarmanlagen z. B. in Bodenplatten eingesetzt
werden. Damit kann ein Fezialsarm durch kleinere Tiere

8901047

31.01.89

9

7

1 ausgeschlossen werden, wie sie bei Infrarot- bzw.
Ultraschall-Systemen auftreten können. Die Membrantastatur
nach der Neuerung kann in Bandform in der Straßendecke
eingearbeitet zum Zählen von Fahrzeugen und damit auch
5 zur Ampelsteuerung anstelle von Induktionsschleifen
verwendet werden.

10 Durch den Abgriff mehrerer paralleler Leiter kann auch
bei der Neuerung auch ein Redundanz-Effekt erreicht
werden, da der Membrantastatur dadurch unempfindlicher
gegenüber eventuellen fertigungsbedingten Kurzschlüssen
bzw. Unterbrechungen wird.

15 Bei einem beliebigen Kreuzungswinkel der übereinander
verlaufenden Leiter zwischen 20° und 90° ist ein größerer
Spielraum für eine Anordnung einzelner Schalter möglich.
Werden gewellte Isoliermaterialien verwendet, die aufgrund
ihres Materials oder ihrer Struktur transluzent sind, kann
durch Beleuchtung von hinten oder durch seitliche
20 Lichteinspeisung parallel zu den Wellen eine flächenhafte
Beleuchtung von Bedienfeldern erreicht werden.

20 Im folgenden wird die Neuerung anhand von Ausführungsbei-
spielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher
erläutert. Es zeigt:
25

Fig.1 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende
Träger aus homogenem Isoliermaterial gemäß
einer ersten Variante der Neuerung;

30 Fig.2 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1
im Schnitt gezeigten Isoliermaterials.

35 Fig.3 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende,
elastische Gewebe, die an einer Basisplatte
oder an einem Gehäuse befestigt sind, gemäß
einer zweiten Variante der Neuerung;

8901047

- 1 Fig. 4 einen Schnitt der in Fig. 3 gezeigten Gewebe
mit einer dazwischenliegenden Spacerfolie.

5 In Fig. 1 sind zwei übereinanderliegende Isoliermaterialien 1 in Form von flexiblen, gewellten Folien dargestellt, die aus Kunststoff bestehen. Die gewellten Isoliermaterialien 1 sind in ihren, dem jeweils anderem Isoliermaterial zugewandten Wellentälern 3 zu einem Teil deren Tiefe mit elektrischen Leitern 2 in Form von
10 Leiterbahnen versehen. Diese bestehen z.B. aus Kohlenstoff-Lacken und werden z. B. analog zur Siebdrucktechnik mit einem Rakel aufgebracht. Das eine Isoliermaterial 1 wird derart auf das jeweils andere Isoliermaterial 1 gelegt, daß die Seiten mit den elektrischen Leitern 2
15 zueinander gewandt sind und sich diese Leiter 2 in einem Winkel von z. B. 90° kreuzen. Bei dem jeweils anderen Isoliermaterial 1 kann es sich, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, um eine zweite flexible, gewellte Folie gleichen Aufbaus handeln. Die sich kreuzenden Leiterbahnen 2 der beiden übereinanderliegenden Isoliermaterialien 1 haben in Ruhelage einen Abstand zueinander, der von den überstehenden, dem jeweils anderem Isoliermaterial zugewandten Wellenbergen 4 gebildet wird. Wird auf eines der Isoliermaterialien 1 im Bereich eines vom jeweils
20 anderen Isoliermaterial abgewandten Wellenberges 5 ein Druck ausgeübt, so verformt sich dieses derart, daß die beiden jeweils gegenüberliegenden sich kreuzenden Leiterbahnen 2 miteinander in Berührung kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird der Druck beendet, verformt sich das Isoliermaterial 1 durch seine Rückstellkraft zu seiner gleichmäßigen Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der Leiterbahnen 2 zueinander wiederhergestellt ist.

- 35 *n* Bei einem der Isoliermaterialien 1 kann es sich auch um ein starres, nicht gewelltes Isoliermaterial handeln. Die Funktion des elastischen Abstandshalters wird dann nur von einem gewellten Isoliermaterial 1 übernommen.

31.01.89

9

11

- 1 Außerdem kann der Kreuzungswinkel der übereinanderliegenden Leiter 2 einen beliebigen Wert zwischen 20° und 90° haben.
- 5 ²⁶ Fig. 2 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Isoliermaterialien 1, bei denen sich die Leiterbahnnachsen des jeweils einen und des jeweils anderen Isoliermaterials 1 in einem Winkel von 90° kreuzen.
- 10 Fig. 3 zeigt ein flexibles, gewelltes Gewebe als Isoliermaterial 1 bei dem die Schußfäden 6 aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehen, die Kettfäden dagegen leitfähig sind und z.B. aus Kohlenstofffäden bestehen. Dabei übernehmen die Kettfäden die Funktion der elektrischen Leiter 2. Dieses Gewebe liegt derart über einem
- 15 zweiten Gewebe derselben Art, daß die elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden der beiden Gewebe, sich in einem beliebigen Winkel kreuzen. Diese sich kreuzenden elektrischen Leiter 2 haben in Ruhelage einen Abstand
- 20 zueinander, der von den die leitfähigen Kettfäden umschließenden, isolierenden Schußfäden 6 gebildet wird. Durch die gewellte Form der Schußfäden 6 werden auch Wellenberge 4 und Wellentäler 3 gebildet, wobei die Wellenberge 4 die Funktion eines Spacers übernehmen. Die
- 25 Gewebe sind auf einer Basisplatte 7 oder an einem Gehäuse befestigt. Wird auf eines der Gewebe ein Druck ausgeübt, so verformen sich die beiden flexiblen Gewebe derart, daß die beiden jeweils übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden 2 in Berührung
- 30 kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird der Druck beendet, verformen sich die beiden Gewebe in ihre gleichmäßige Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden zueinander wieder hergestellt ist.
- 35 ²⁶ Die Kontaktierung der Kohlenstoffasern kann durch den Einbau von Klammern in das Gewebe bzw. durch Leitkleber vorgenommen werden. Die Kontaktierungsklammern können

8901047

31.01.89

10

12

1 beispielsweise auch in das Gehäuse eingespritzt sein.

5 Die Fertigung von Membrantastaturen kann durch das automatische Abspulen zweier Endlosbänder vorgenommen werden. Das Gewebe der beiden Endlosbänder unterscheidet sich nur hinsichtlich seiner Kettfadenrichtung. Die beiden Gewebe können punktförmig geklebt und dann zusammengepreßt werden. Gleichzeitig kann das Membrantastaturelement ausgestanzt werden.

10

26 Fig. 4 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Gewebe, wie in Fig. 3 beschrieben. Der Unterschied besteht darin, daß hier zwischen den beiden Elementen zusätzlich eine beidseitig selbstklebende Spacerfolie 8 eingebracht ist. Diese Spacerfolie weist an den Stellen, an denen die beiden übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden durch Druck in Berührung kommen sollen, jeweils eine Öffnung 9 auf. Durch diesen zusätzlichen Einzug der Spacerfolie 8 kann auch ein locker gewebtes Gewebe verwendet werden, bei dem ohne Spacerfolie 8 ein elektrischer Kontakt der beiden übereinanderliegenden, sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden auch in Ruhelage befürchtet werden müßte.

25

30 Auch die Membrantastatur mit einer zwischen den beiden Geweben liegenden Spacerschicht kann automatisch gefertigt werden. Dabei benötigt man zwei Endlosgewebebänder und einen Spacer als gelochtes Endlosband. Der Transport der drei Bänder kann automatisch erfolgen. Beim Einlauf werden die Schutzpapiere der doppelseitig klebenden Spacerfolie abgewickelt. Danach wird das Gewebe-Spacer-Gewebe-Element zusammengepreßt und eventuell gleichzeitig ausgestanzt. Die Fertigung einer Membrantastatur aus 35 zwei durch eine Spacerfolie 8 getrennten Geweben kann auch drucktechnisch erfolgen. Dabei wird ein Gewebeband über eine Basisplatte gespannt. Danach wird eine Spacerschicht aufgedruckt. Das Gewebe wird dadurch gleichzeitig auf der

8901047

31.01.89

11

13

- 1 Basisplatte fixiert. Dieser Vorgang kann auch durch eine
modifizierte Druckmaschine durchgeführt werden. Darüber
wird das zweite Gewebeband gespannt und wieder drucktech-
nisch fixiert oder auf einer geeigneten Spacerschicht
5 durch Druck und/oder Temperatur geklebt. Danach wird das
Membrantastaturelement ausgestanzt.

10

15

20

25

30

35

8901047

31.01.69
14

12

1

5

Zusammenfassung

Die Membrantastatur enthält zwei Isoliermaterialien (1),
von denen mindestens eines flexibel und gewellt ist. Sie
10 liegen derart übereinander, daß ihre elektrischen Leiter
(2) sich in einem beliebigen Winkel kreuzen, der vorzugs-
weise 90° beträgt. Bei dem mindestens einen flexiblen,
gewellten Isoliermaterial (1) verlaufen die Leiter (2)
zumindest in den, dem jeweils anderen Isoliermaterial
15 zugewandten Wellentälern (3). Die dem jeweils anderen
Isoliermaterial zugewandten Wellenberge (4) bilden den
Abstandshalter zu den Leitern (2) des jeweils anderen
Isoliermaterials (1). Durch Druck auf das flexible,
gewellte Isoliermaterial (1) verformt sich dieses derart,
20 daß die sich kreuzenden Leiter (2) am jeweiligen Kreuz-
zungspunkt in Berührung kommen. (Fig. 1)

25

30

35

8901047

PATENTANWÄLTE
FR. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DIPL.-PHYS.
DR. TAM AXEL von BÜLOW
DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW

PATENTANWALTSKANZLEI

14
WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 94 61
TELEGRAMM: SAMPAT
TELEX: 521 4940 eges d
FAX: 0 89/29 94 65

SAMSON & BÜLOW · PATENTANWALTSKANZLEI · WIDENMAYERSTR. 5 · D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

IHR ZEICHEN/YOUR REF:

UNSER ZEICHEN/OUR REF:

R10-82-B 88 Gm
vB/13/ma

DATUM/DATE:

31.01.1989

Membrantastatur

Schutzansprüche

1. Membrantastatur mit in zwei Ebenen in Ruhelage im Abstand übereinander angeordneten elektrischen Leitern, von denen mindestens die Leiter einer Ebene an Isoliermaterial befestigt sind, wobei das Isoliermaterial mindestens einer Ebene flexibel ist, derart, daß bei elastischer Verformung dieses Isoliermaterials Leiter dieser Ebene mit Leitern der anderen Ebene in Kontakt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Isoliermaterial (1) in einer Querschnittsebene gewellt ist, und daß die den Leitern (2) der anderen Ebene zugewandten Wellenberge (4) des flexiblen Isoliermaterials (1) über die in den Wellentälern (3) angeordneten Leiter (2) hinausragen.
2. Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible gewellte

8901047

310189

2

- 1 Isoliermaterial (1) aus einem homogenen, isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, ist.
3. 5 Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus leitfähigem Lack in Form von Leiterbahnen sind.
4. 10 Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible, gewellte Isoliermaterial (1) die Schußfäden eines Gewebes sind, dessen Kettfäden die Leiter (2) sind.
5. 15 Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus Kohlenstoffasern sind.
6. 20 Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Leitern der beiden Ebenen zusätzlich eine mit Aussparungen versehene Abstandhaltefolie (8) angeordnet ist.
7. 25 Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß nur das Isoliermaterial (1) für die Leiter der einen Ebene gewellt, während das Isoliermaterial für die Leiter der anderen Ebene eben ist.
8. 30 Membrantastatur nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das ebene Isoliermaterial einen einzigen, seine Oberfläche bedeckenden elektrischen Leiter aufweist.
9. 35 Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere in einer Ebene nebeneinanderliegende Leiter (2) elektrisch miteinander verbunden sind, d. h. elektrisch parallel geschaltet sind.

8901047

310189

16

3

1 10. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 7 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die elektrischen
Leiter (2) der beiden Ebenen in der Draufsicht
unter einem Winkel von 20° bis 90° kreuzen.

5

11. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial 1
transparent ist.

10

15

20

25

30

35

8901047

GERMAN PATENT OFFICE

Registered Design

U 1

(11) Register number G 89 01 047.0

(51) Main class H01H 13/70

Additional
Information // H01H 9/18

(22) Filing date 31.01.89

(47) Registration date 06.04.89

(43)	Publication in Patent Gazette	18.05.89
------	----------------------------------	----------

(54) Designation of object Membrane keypad

(71) Name and address of owner
Wilhelm Ruf KG, 8000 Munich, DE

(74) Name and address of representative
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.;
von Bülow, T., Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
Dr.rer.pol.,
Patent Attorneys, 8000 Munich

SAMSON & BÜLOW
PATENT ATTORNEYS

Applicant

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr.18
8000 München 2

OUR REF:

R10-82-B 88 Gm

VB/13/ma

DATE:

31.01.1989

Membrane keypad

Description

The innovation relates to a membrane keypad in accordance with the preamble of claim 1. A membrane keypad of this kind is described in US 4,449,023. This is comprised of two superimposed films provided with electrical conductors in the form of conductor paths. An insulating plastic moulding compound is used as spacer, and is located in certain areas of the films after application of the conductor paths. The disadvantage of this design lies on the one hand in the great technical effort needed for production with resultant relatively high costs, and on the other hand in the limited range of application of the finished product. Pressure contact of the two conductor paths is possible only in the conductor path areas not covered with the plastic moulding compound.

DE-GM 76 24 175.3 shows a keypad comprised of two elements, wherein only one element is used as support for electrical conductors. This support element is a solid baseplate, provided with electrical conductors, in part intersecting, in the form of conductor paths with special contact zones. The second element is a flexible mat with key-shaped elevations, equipped on their underside with conductive contacts, and used through elastic deformation as contact bridges for the conductor paths lying below them. This keypad is expensive in terms of the manufacture of the baseplate.

Described in EP 0 072 446 is a keypad with conductors lying on two planes, and so aligned that the electrical conductors intersect in plan view. Between these planes is an insulating intermediate layer with holes at each of the intersections. The keypad is covered with cover films on both sides. By pressing on the cover film in the area of the intersections, intersecting conductors may be brought into contact with one another. Drawbacks found here are the considerable cost of production (two cover films, two sets of conductors, one intermediate layer), and the susceptibility to faults in assembly.

DE-OS 34 24 060 shows a pressure-sensitive flat material with a corrugated net formed of electrically conductive wires, wherein the latter are covered by an electrically insulating layer. This corrugated net is so embedded in an electrically insulating material that the wire zones at the rear of the net corrugations can be freed from the insulating layer and from the insulating material. Beneath the net, and separated from it by a section of the insulating material, runs an electrically conductive layer. By means of pressure on the insulating material, sections of the wires of the corrugated net which are not electrically insulated may be brought into contact with the electrically conductive layer. The disadvantage of this design is the complicated manufacture. Only after several time-consuming operations is the finished product obtained. Also, this flat material can not be used for keypads in which the location of the activated contact point is critical for the selection of different contacts.

DE-OS 36 19 035 shows two electrically insulating films reinforced by base films, with metal wires inserted in each of their surfaces. These two electrically insulating films lie on top of one another in such a way that the sides provided with the metal wires face one another. At the same time numerous electrically insulating spacers are arranged between the foils. This design too has the drawback that separate spacers must be fitted between the elements. Moreover, the range of application of the finished product is restricted, since pressure contact of the two conductor paths is not possible in the areas with spacers.

US-PS 3 056 005 shows two layers of an electrically conductive wire cloth with an intermediate "spacer film". Since here too the weft threads are conductive, they are

unable to perform any spacer function. This makes a spacer film essential. Moreover it is not possible to provide a keypad in such wire cloths which is electrically conductive in all coordinate directions.

DE-GM 69 32 723 shows two layers of electrical conductors, wherein one layer consists of an electrically conductive wire cloth. But consequently here too it is essential to insert a spacer film. In this case, as well, no keypad is involved.

The innovation is based on the problem of creating an extremely flat membrane keypad.

This problem is solved according to the innovation by the features described in the characterising part of protective claim 1.

Advantageous developments of the innovation are disclosed by subsidiary claims 2 to 11.

One of the advantages of the innovation is that the alignment of two conductor paths and a spacer is dispensed with, and no precise adjustment is required. A further advantage is that the membrane keypad according to the innovation is especially simple to manufacture and easy to assemble.

In an advantageous manner, both the spacer function and the function of a support for the electrical conductors are performed by a single component, the corrugated insulating material. Beside the simpler and especially low-cost production, there is a wide range of application due to the extremely flat design and the ease of assembly.

The innovation is also suitable for pressure sensors or for electrical position determination of an object in a coordinate system. This position determination is effected by the exertion of pressure and may also be triggered by the weight of the object itself on the surface of the membrane keypad.

According to a first variant of the innovation, the corrugated support is made of synthetic material (e.g. Mylar from the Du Pont company), wherein wave troughs

lying on one side are filled to a part of their depth with electrically conductive material such as conductive paint. The application of these conductor paths may be made e.g. with a known doctor blade from screen printing technology. The support provided with conductor paths can, moreover, be prefabricated regardless of type. Assembly is especially efficient since the corrugated support only requires cutting to size, fitting and contacting.

According to a second variant of the innovation, the corrugated insulating material is comprised of the weft threads of a fabric, the warp threads of which are electrically conductive. The warp threads may be e.g. carbon fibres, while the weft threads are e.g. polyester fibres. This provides a support which is very easy to handle, since both sides of the fabric are identical, so that the functioning of the membrane keypad is not affected by any change of side. The construction of a switch element here is very simple, since it is necessary only for the two fabrics to be superimposed so as to cross in their warp directions, wherein they may be spot-bonded. The required element may then simply be stamped out. With suitable equipment, the operations may also be carried out simultaneously.

In a development of both the above variants of the innovation, only one of the two supports or insulating materials is corrugated, while the other support is flat, allowing an even flatter form of the membrane keypad to be obtained.

If at the same time the flat insulating material is provided with just one extensive conductor, the innovation may also be used to obtain a large-area contact zone. This makes it possible to produce e.g. tread mats to trigger switch functions for automatic doors or to activate escalators. With suitable dimensioning of the wave crests forming the spacers, thereby setting the necessary force for contact actuation, the membrane keypad of the innovation may be used for alarm systems, e.g. inserted in floor panels. This can make it possible to eliminate false alarms due to small animals, such as can occur with infrared and ultrasonic systems. The membrane keypad according to the innovation may be incorporated in strip form in the road surface for counting vehicles, also for traffic-light control instead of induction loops.

By tapping several parallel conductors, the innovation also makes it possible to obtain a redundancy effect, thereby making the membrane keypad less sensitive to any short- or open circuits due to production faults.

By varying as desired the angle of intersection of the crossing conductors between 20° and 90°, there is greater freedom for the arrangement of individual switches. If corrugated insulating materials are used which, due to their material or structure, are translucent, then an extensive illumination of control panels may be obtained by illumination from behind or by supplying light from the side parallel to the corrugations.

The innovation will be explained in more detail below with the aid of embodiments, in connection with the drawing which includes:

Fig. 1 a section through two superimposed supports of homogeneous insulating material in accordance with a first variant of the innovation.

Fig. 2 a perspective view of the insulating material shown in section in Fig. 1.

Fig. 3 a section through two superimposed elastic fabrics fastened to a baseplate or a housing, in accordance with a second variant of the innovation.

Fig. 4 a section of the fabric shown in Fig. 3 with an interposed spacer film.

Fig. 1 shows two superimposed insulating materials 1 in the form of flexible corrugated films made of synthetic material. The corrugated insulating materials 1 are provided with electrical conductors 2 in the form of conductor paths up to part of the depth of their wave troughs 3 which respectively face the other insulating material. These are made e.g. of carbon paint and are applied with a doctor blade as in screen printing. One insulating material 1 is laid on the other respective insulating material 1 in such a way that the sides with the electrical conductors 2 are facing one another and that these conductors 2 intersect at an angle of e.g. 90°. In each case the other insulating material 1 may be, as shown in Figs. 1 and 2, a second flexible corrugated

film of the same composition. In the rest position, the intersecting conductor paths 2 of the two superimposed insulating materials 1 are at a distance from one another set by the projecting facing wave crests 4 of the other respective insulating material. If pressure is exerted on one of the insulating materials 1 in the area of a wave crest 5 facing away from the other respective insulating material, then the latter is deformed in such a way that the two opposing and intersecting conductor paths 2 make contact with one another and produce an electrical contact. If the pressure is relaxed, then the insulating material 1 is deformed by its restoring force to its even wave structure of the original position, thereby restoring the spacing between the conductor paths 2 of the rest position.

One of the insulating materials 1 may also be a rigid, non-corrugated insulating material. The function of elastic spacer is then assumed only by a corrugated insulating material 1.

Moreover, the angle of intersection of the superimposed conductors 2 may be any desired value between 20° and 90° .

Fig. 2 shows two superimposed flexible corrugated insulating materials 1 in which the conductor path axes of each insulating material 1 intersect at an angle of 90° .

Fig. 3 shows a flexible corrugated fabric as insulating material 1 in which the weft threads 6 are made of electrically non-conductive material, while the warp threads on the other hand are conductive and made e.g. of carbon fibres. Here the warp threads undertake the function of the electrical conductors 2. This fabric lies in such a way over a second fabric of the same kind that the electrical conductors 2, i.e. the warp threads of the two fabrics, intersect at any desired angle. In the rest position these intersecting electrical conductors 2 are at a distance from one another which is set by the insulating weft threads 6 surrounding the conductive warp threads. Due to the corrugated form of the weft threads 6, wave crests 4 and wave troughs 3 are also formed, with the wave crests 4 assuming the function of spacers. The fabrics are fastened to a baseplate 7 or a housing. If pressure is exerted on one of the fabrics, then the two flexible fabrics deform in such a way that that the two opposing and intersecting electrical conductors 2, i.e. the warp threads 2, make contact with one

another and produce an electrical contact. If the pressure is relaxed, then the two fabrics revert to their even wave structure of the original position, thereby restoring the spacing between the electrical conductors 2, i.e. the warp threads, of the rest position.

The contacting of the carbon fibres may be achieved by incorporating clips in the fabric or by conductive adhesive. The contacting clips may also for example be injected into the housing.

Membrane keypads may be produced by automatic unwinding from two endless belts. The fabric of the two endless belts differs only in respect of warp thread direction. The two fabrics may be spot-bonded and then pressed together. The membrane keypad may be stamped out at the same time.

Fig. 4 shows two superimposed flexible corrugated fabrics, as described in Fig. 3. The difference is that here an additional spacer film 8, self-adhesive on both sides, is inserted between the two elements. Each spacer film has an opening 9 at the points at which the two superimposed intersecting conductors 2, i.e. the warp threads, are designed to make contact under pressure. The additional insertion of this spacer film 8 means that a loosely woven fabric may also be used, which without a spacer film 8 would involve the risk of electrical contact between the two superimposed intersecting electrical conductors 2, i.e. the warp threads, even in the rest position.

The membrane keypad with a spacer layer between the two fabrics can also be produced automatically. For this, one needs two endless fabric belts and a spacer in the form of a perforated endless belt. Movement of the three belts may be automatic. During infeed, the protective papers of the spacer film with adhesive on both sides are wound off. The fabric-spacer-fabric element is then compressed and also possibly stamped out. Production of a membrane keypad from two fabrics separated by a spacer film 8 may also be effected using printing technology. Here a fabric belt is

stretched over a baseplate. A spacer layer is then printed on. The fabric is thereby simultaneously fixed to the baseplate. This process may also be performed by a modified printing machine. The second fabric belt is stretched over this and again fixed by printing methods or bonded to a suitable spacer layer by pressure and/or temperature. The membrane keypad element is then stamped out.

Summary

The membrane keypad contains two insulating materials (1), at least one of which is flexible and corrugated. They are superimposed in such a way that their electrical conductors (2) intersect at any desired angle, which is preferably 90°. There is at least one flexible corrugated insulating material (1) in which the conductors (2) run at least in the wave troughs (3) facing the respective other insulating material. The wave crests (4) facing the respective other insulating material form the spacers to the conductors (2) of the respective other insulating material (1). Under pressure, the flexible corrugated insulating material (1) deforms in such a way that the intersecting conductors (2) make contact at the intersections concerned. (Fig. 1)

SAMSON & BÜLOW
PATENT ATTORNEYS

Applicant

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr.18
8000 München 2

OUR REF:
R10-82-B 88 Gm
VB/13/ma

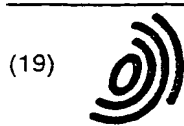
DATE:
31.01.1989

Membrane keypad

Protective Claims

1. Membrane keypad with electrical conductors superimposed in the rest position in two planes spaced apart, with at least the conductors of one plane being fixed to insulating material, wherein the insulating material of at least one plane is flexible in such a way that, under elastic deformation of this insulating material, conductors of this plane come into contact with conductors of the other plane, characterized in that the flexible insulating material (1) is corrugated in a cross-sectional plane, and that the wave crests (4) of the flexible insulating material (1) facing the conductors (2) of the other plane extend beyond the conductors (2) located in the wave troughs (3).
2. Membrane keypad according to claim 1, characterized in that the flexible corrugated insulating material (1), of which there is at least one, is made of a homogeneous insulating material, preferably of synthetic material.
3. Membrane keypad according to claim 1 or 2, characterized in that the conductors (2) are of conductive paint in the form of conductor paths.

4. Membrane keypad according to claim 1, characterized in that the flexible corrugated insulating material (1), of which there is at least one, is comprised of the weft threads of a fabric, the warp threads of which are the conductors (2).
5. Membrane keypad according to claim 1 or 4, characterized in that the conductors (2) are of carbon fibre.
6. Membrane keypad according to any of claims 1, 4 or 5, characterized in that a spacer film (8) with recesses is additionally fitted between the conductors of the two planes.
7. Membrane keypad according to any of claims 1 to 6, characterized in that only the insulating material (1) for the conductors of one plane is corrugated, while the insulating material for the conductors of the other plane is flat.
8. Membrane keypad according to claim 7, characterized in that the flat insulating material has a single electrical conductor covering its surface.
9. Membrane keypad according to any of claims 1 to 7, characterized in that in each case several adjacent conductors (2) on one plane are electrically connected, i.e. electrically connected in parallel.
10. Membrane keypad according to one of claims 7 or 9, characterized in that the electrical conductors (2) of the two planes intersect in plan view at an angle of 20° to 90°.
11. Membrane keypad according to any of claims 1 to 10, characterized in that the insulating material (1) is transparent.



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 989 509 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:

29.03.2000 Bulletin 2000/13

(51) Int Cl.7: G06K 11/12

(21) Application number: 99307539.9

(22) Date of filing: 23.09.1999

(84) Designated Contracting States:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Designated Extension States:

AL LT LV MK RO SI

(71) Applicant: Electrotexiles Company Limited
London WC1B 3ST (GB)

(72) Inventor: Sandbach, David Lee
London N7 8A7 (GB)

(30) Priority: 26.09.1998 GB 9820902

26.09.1998 GB 9820905

26.09.1998 GB 9820906

26.09.1998 GB 9820908

26.09.1998 GB 9820909

26.09.1998 GB 9820910

(74) Representative: Atkinson, Ralph et al
Atkinson Burrington Ltd.,
The Technology Park,
Shirland Lane
Sheffield S9 3PA (GB)

(54) Position detector constructed from fabric

(57) A position detector is constructed from fabric having electrically conductive elements. The detector has at least two electrically conducting planes. An electric potential is applied across one of the planes to de-

termine the position of a mechanical interaction. In addition, a second electrical property is determined to identify additional properties of the mechanical interactions.

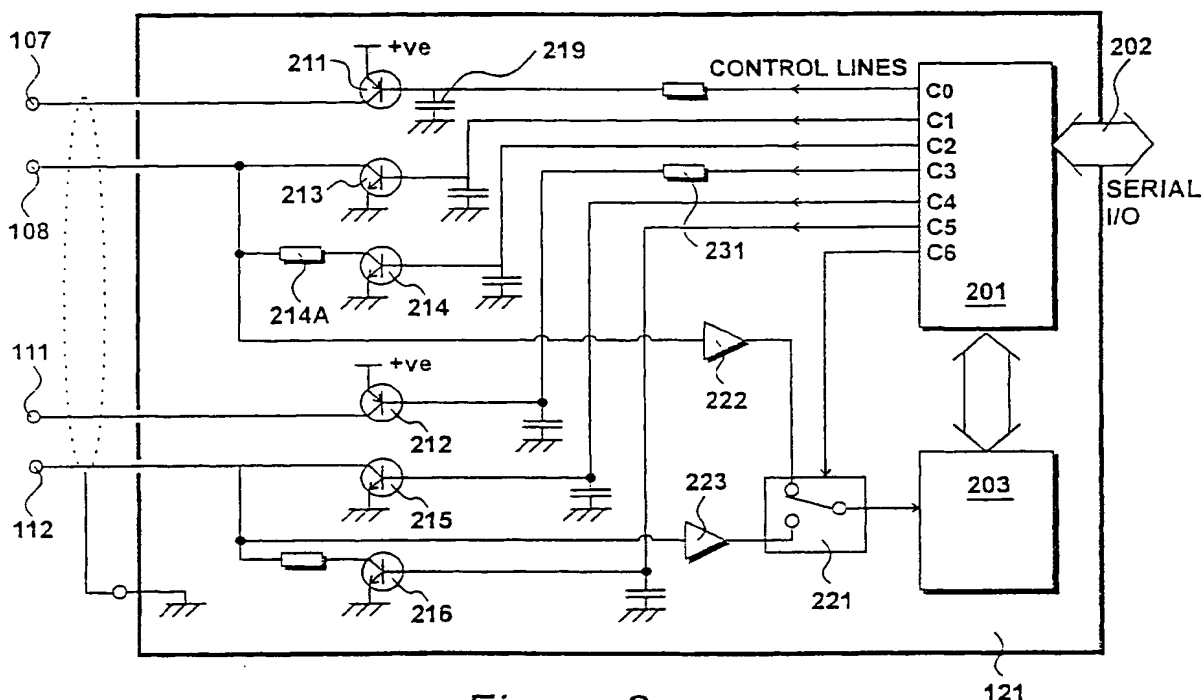


Figure 2



(11)

EP 0 989 509 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
29.03.2000 Bulletin 2000/13

(51) Int Cl.7: **G06K 11/12**

(21) Application number: 99307539.9

(22) Date of filing: 23.09.1999

(84) Designated Contracting States:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
 MC NL PT SE**
 Designated Extension States:
AL LT LV MK RO SI

(71) Applicant: **Electrotextiles Company Limited**
London WC1B 3ST (GB)

(72) Inventor: Sandbach, David Lee
London N7 8A7 (GB)

(30) Priority: 26.09.1998 GB 9820902
26.09.1998 GB 9820905
26.09.1998 GB 9820906
26.09.1998 GB 9820908
26.09.1998 GB 9820909
26.09.1998 GB 9820910

(74) Representative: Atkinson, Ralph et al
Atkinson Burrington Ltd.,
The Technology Park,
Shirland Lane
Sheffield S9 3PA (GB)

(54) **Position detector constructed from fabric**

(57) A position detector is constructed from fabric having electrically conductive elements. The detector has at least two electrically conducting planes. An electric potential is applied across one of the planes to de-

termine the position of a mechanical interaction. In addition, a second electrical property is determined to identify additional properties of the mechanical interactions.

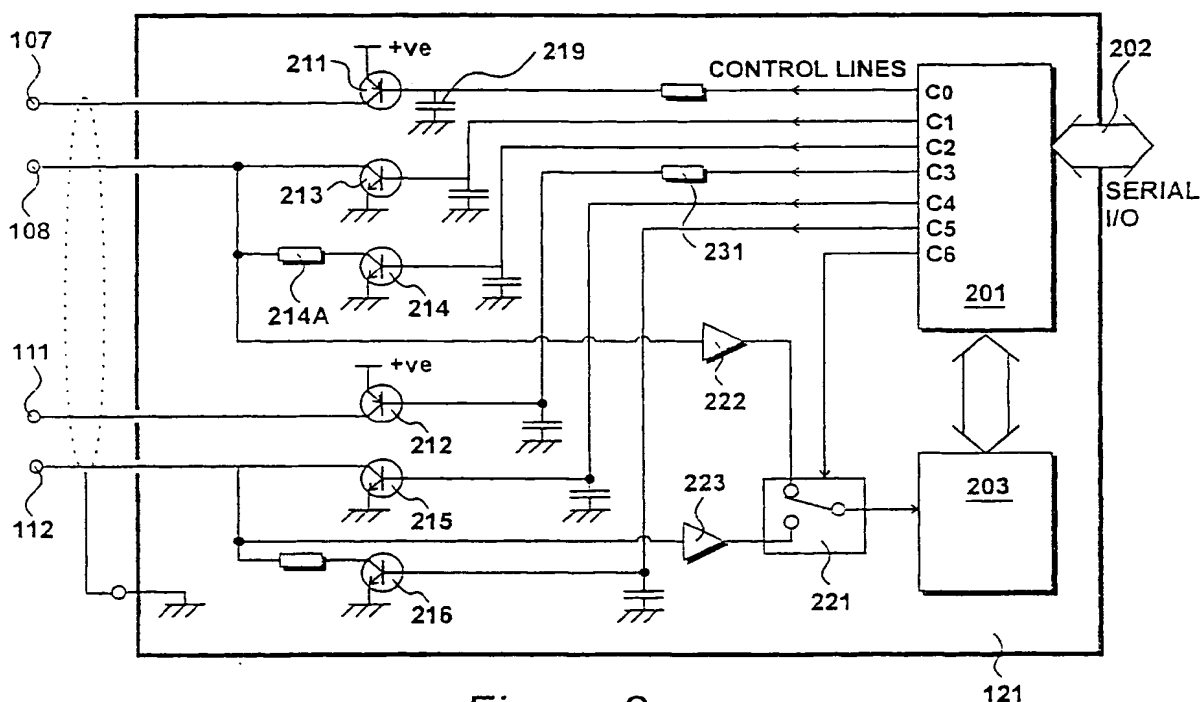


Figure 2